

---

---

# 気候変化の実態とその理解

## —日本における「気候」の理解に関する一考察—

---

---

日本大学危機管理学部 准教授 山添 謙

- I はじめに
- II 気候とは
- III 気候変化の実態と表現
- IV 気候変化と人間
- V 気候変化問題としての地球温暖化

### I はじめに

大気の状態を表す語として、「天気」、「天候」、「気候」などがある。しかし、それぞれの言葉の意味するところを正確に理解し説明することは困難であろう。

筆者は専攻分野を、地理学・自然地理学・気候学としている。気候学は、自然地理学の中でも「大気現象」を主な研究対象としているが、大気科学である気象学の一分野としても位置付けられる。地理学の一分野である気候学においては、主体である「人間」にとっての環境要素、または「人間生活」を成立させる自然条件といった観点から、それらの術語の定義が行われている。

大気システムにおいて、それぞれの大気現象の時間スケールと空間スケールとの関係が密接であることが、多くの気象学の教科書に記述されている<sup>1</sup>。発生から消滅までの時間が短い大気現象は、狭い範囲の物質やエネルギーの移動による現象であり、影響を与える範囲も限定的である。一方、寿命の長い現象は、より広い「場」における現象であり、より広い範囲に影響を与えるとされている。

このように大気システムは、空間スケールの異なる大気現象が重層的に関わり合いながら発生しており、時間スケールの短い現象が短い周期で繰り返されながら、より長い周期の現象と関係しつつ、地球規模の長周期の現象へとつながっていると考えることができる。

大気の状態を表す言葉も、基本的に時間スケールによって整理されているととらえることができる。「天気」とは、数時間から長くても3日間程度の大気の状態を表しており、代表的な大気現象として「温帯低気圧」を想定することができる。中学校理科の「日本付近の天気」で学習したように、温帯低気圧の東側には温暖前線が、西側には寒冷前線が形成され、それらによって降水や気温の変化がもたらされるといったイメージでとらえられるであろう。「天候」とは、数日から数か月にわたる天気の時系列を示し、「三寒四温」などの周期的な現象や、「冷夏」や「暖冬」といった1つの季節を指す場合もある。

これに対して、「気候」については、時間スケールを1年以上と位置付けており、大気の平均的な状態を指す。「平均的な状態」のとらえ方については、さまざまアプローチがあり、ローカルからグローバルといった空間スケール等により異なる。

これら3つの語のうち、天気と天候については、変化が著しいことが前提であり、短時間であれば「風の息」といった風速の強弱や、気温の日変化や海陸風循環などの日周期の変化など「時々刻々変化するもの」といったとらえ方がされている。一方、気候については、「東京は温暖湿潤気候区に属している」などの地理学習のとらえ方に代表されるように、地域固有のものまたは氷期・間氷期といったある期間に安定して現れるというとらえ方がされているものと思われる。

しかし、「天候」と「気候」にはいずれも「候」が含まれていることもあり、両者の語が混同される例が散見される。このことは、今日、地球温暖化を背景に指摘される「気候危機」という語の本質が必ずしも正確に理解されず、結果的に地球温暖化の問題点の認識を共有できずにいることが懸念され、地球温暖化に対する取り組みが必ずしも進んでいない背景となっていると考えられる。

世界的に気候危機への取り組みが進められる中、日本においても「2050年のカーボンニュートラル」が目標として掲げられ、「地球温暖化対策計画」の見直しが進められている。多くのステークホルダーを抱える産業界について、地球温暖化対策は喫緊の課題として取り組まれるが、家庭部門については「自律的な行動変容」に頼らざるを得ず、市民レベルでの「気候」、「気候変化」そして「気候危機」の語の正しい認識と共有なしに、日本の「地球温暖化対策計画」は空文となりかねない。

本稿は、これらの問題認識に基づいて、気候または気候変化の認識に関する諸課題を整理することを目的とする。

## II 気候とは

### 1 気候の定義

気候の定義については、様々なものがあるが、地理学の立場からの定義を以下に示す。

気象が瞬間的・個別的大気現象なのに対し、気候（Climate）は抽象的な概念であり、様々な立場から定義が可能であるが、ここでは気候を「1年を周期として繰り返される最も出現確率の高い大気の状態」と定義する。ここでいう「総合」には、気温・日射・降水・風など個々の要素に分けないという意味もあるが、気候を大気とこれに接する海洋・陸面・雪氷・植被・人間などからなる「システム」として扱うという意味が込められている。気候学が（自然）地理学の中に存在する理由もここにある。（小池一之ほか編（2017）：『自然地理学事典』。朝倉書店、36頁。）

この定義をいくつかに分けて考える。「1年を周期として」という点については、地球が、1年（約365.2422日）で太陽を中心に公転していることに起因している。地球表面の各所の太陽放射量は、1年を周期として増減を繰り返しており、多くの大気現象が太陽放射をエネルギー源としていることによる。そもそも、Climateの語源はギリシャ語の「傾き」にあり、太陽光線の傾き（太陽高度）が1年周期で変化することに着目したものとされている。

「最も出現確率の高い」状態は、「その場所に最も現れやすい」という意味と解されるが、統計学的には正規分布を示す現象の場合、平均値が属する階級においてその出現確率が最も高くなることを反映して「平均的な状態」と理解することができる。「大気の状態」については、「個々の要素に分けない」との記述があるが、最も代表的な気候要素として「気温」が知られており、気温が他の気候要素の説明変数となっている場合も少なくなく、気温こそが正規分布を示す典型的な気候要素として知られている。よって、多くの場合「気温」によって気候を記述することが多いが、それがすべてではないことを指摘しておく。

また、統計学的に平均値を算出する場合には、併せて「分散」や「標準偏差」も記述されるが、気候の定義においても、正規分布における歪度や尖度も考慮される。例えば、日本の東北地方の太平洋岸では、夏季に「やませ」が吹走しやすい「冷夏」の年もあれば、太平洋高気圧に支配される期間が長い「暑夏」となる年もあり、一般的に夏季の気温の変動の幅が大きい。一方、伊豆諸島の八丈島は、ほぼ毎夏のように太平洋高気圧に支配され、夏季の気温の変動の幅が小さいことが知られている。

このように、多角的な意味を含む「気候」は、「大気とこれに接する海洋・陸面・雪氷・植被・人間などからなる「システム」として扱う」とされているように、各地の地域性の一部であり、人間がそこで生活を営むための自然条件として位置づけられていることがわかる。すなわち、グローバル化した人間社会において、個々の地域の特徴を理解する重要な要素であるとともに、人間生活の基盤であると理解できる。

## 2 日本における「気候」の誤用の例

「令和3年度 全国学力・学習状況調査」の中学校・数学では、調査項目の8として「データの傾向を読み取り、批判的に考察し判断すること」を目的に「キャンプ場の気温」と題する調査が実施された<sup>2</sup>。その設問文は以下のとおりである。

桃花さんは、5月にA市のキャンプ場に行くことになりました。キャンプの準備をするために、キャンプ場の過ごしやすさについて、気候に着目し、A市の昨年の最高気温、最低気温、日照時間、最大瞬間風速、降水量をインターネットで調べました。さらに、調べた最高気温から最低気温をひいて気温差を求め、下の表のようにまとめました。（「令和3年度 全国学力・学習状況調査」中学校・数学 8）

すでに気候の定義について説明しているのに、誤用箇所は理解できるであろう。気候について調査するために「昨年」の資料だけを取り上げたとしても、A市の気候を知ることはできないのである。ドイツで出版された児童向けの書籍には「気候を説明するには、ふつう、30年くらいの調査が必要だ。」<sup>3</sup>とあり、Klimaの定義に基づいた「気候の調べ方」が説明されている。令和3年度全国学力・学習状況調査の実施生徒数は全国で956,061名であり<sup>4</sup>、日本の学校等に通学する多くの生徒が「文部科学省が主導する調査」の設問の中で、気候の誤用に触れることとなる。

一方、市民に対して専門的な話題をわかりやすく解説することを目的に開設されている「NHK 解説委員室」の記事にも誤用が見られる。九州電力が2018年10月に実施した太陽光発電の「出力制御」に関する解説記事の中で、日射量が多い「晴れ」が予想される休日に「需給バランスをとる」ことを目的に、原子力発電停止を除く様々な対策をとったうえでも、太陽光発電の電力を受け入れられない事態が発生した経緯を説明した記事の中で以下のように説明されている。

しかしまだ電気が余る状態は解消されず、九州電力は今月初めて、九州と本州を結ぶ送電線を使って余った電気を本州に送る電力融通を連日行い、バランスを調整。それでもなおこの土日は、秋晴れですごしやすい気候となり、電力需要が大幅に減って電気が余ることが予想。そこでいよいよ太陽光を止める出力制御に踏み切ったわけ。(NHK解説委員室「太陽光初の一時停止 再エネの課題は」(時論公論) 2018年10月15日(月) 水野 倫之 解説委員)<sup>5</sup>

「秋晴れ」は、九州に限らず日本各地で10月中旬に「最も現れやすい状態」の1つであることは理解できるが、10月の中旬の土曜日、日曜日に現れた天候(晴れて日射量が多い天気の時系列)を「気候」と表現することは誤用と気が付くべきである。水野解説委員は、東日本大震災の際にも原子力発電所事故を経験した日本が今後考えるべきエネルギー政策についても解説・言及し、一方で地球温暖化に伴う問題についても解説している「サイエンス・コミュニケーター」の一人であると思われるが、「気候」についての認識が問われる。

この他にも、気象情報を取り扱う番組などにおける「気候」の誤用の例は枚挙にいとまがない。市民に「気候」や「気候変化」についてわかりやすく説明する立場の気象キャスターや解説委員が「気候」について正しい認識を持ち、正しい説明がなされることが期待される。

初学者や市民が天候と気候との誤用に日常的に接している現状では、気候は「変化しやすいもの」との認識を持つこともやむを得ない。我々が経験している大気現象における「変化」が、毎日の天気の変化の一部なのか、気候の中にある「ゆらぎ」の範囲にとどまるのか、または「ゆらぎ」の範囲を超えて、異なる気候へと変化しているのかを認識できるように導くことが、これからのサイエンス・コミュニケーターの重要な役割となろう。

### 3 気候の意味を正確に知る意義

「気候」は、「二十四節気七十二候」に由来するといわれている。Climateが日射、すなわち「光の季節」の意味合いが強いのに対し、「気候」は農事暦と深くかかわり、気温または雨の季節を表現していると考えられている。ユーラシア大陸の中高緯度西岸に位置するヨーロッパでは、昼間の長さの季節変化が顕著であり「冬至祭」の文化を有する地域もあるのに対し、ユーラシア大陸の中緯度東岸に位置する東アジアでは、梅雨と秋霖の2つ雨季の間に盛夏があり、冬と夏の間の「春」と夏と冬の間の「秋」には、移動性低気圧が通過するたびに季節が進む。農業と深いかかわりを持った季節の進行パターンを気候ととらえる傾向がある。

このようにユーラシア大陸の東岸と西岸では、気候の概念の背景に差があるものの、それぞれの場所に特徴的に現れる季節の進行により、人々の生活や文化に影響が及んできたことがわかる。

文部省『学術用語集 気象学編（増訂版）』<sup>6</sup>の「天気」の項目を見ると weather とあり、「気候」は climate とある。英語では、天気・天候と気候とは明確に単語が区別されているのに対し、日本語では、先述の通り混同されることがたびたびある。筆者が英語論文を執筆する際は、当然ながら、それぞれの術語を正しく英語にする必要があり、学術用語集をはじめ専門用語の事典をいくつも確認する。当然ながら学問を修めようとする学徒は、1つ1つの学術用語について、それぞれの学術分野での意味や用法を理解することが「学問の作法であること」を指導教員によって厳しく指導される。少なくとも、学問を修めることを体験させることを旨としている高等教育においては、術語の意味について学生に理解させ考えさせなければならない。

因みに、オンライン学術用語集の英和の部分では、climate change が「気候変化」であり、climatic (climate) variation に対して「気候変動」という日本語があてられている。前者はゆらぎの範囲を超えた「変化」を示し、後者は一定の範囲の中でみられる周期的な変化を意味することが多い。climate change に「気候変動」の訳を与えている現状<sup>7</sup>もまた、「気候変化」の実態を理解させにくくしている一因ではないだろうか。

「気候」、「気候変化」の術語としての意味を正確に理解して初めて、地球温暖化に伴う気候変化が危機的であることが理解でき、「気候危機」の内容についても適切に理解することができるであろう。

## III 気候変化の実態と表現

### 1 平年値から見る気候変化

平年値とは、WMO（世界気象機関）が定める気候値であり、30年間の平均値として表現される。平年値は、10年に1度改訂され、2021年は平年値改訂の年に該当する。すなわち、2020年までは、1981年から2010年までの30年間を対象にした平均値を平年値としていた（2010年平年

値)が、2021年以降は、1991年から2020年までの30年間を対象にした平均値を新平年値(2020年平年値)として用いることとなり、2021年3月に気象庁から新平年値が発表された<sup>8</sup>。

新平年値の特徴としていくつか挙げられるが、東京においては、最多雨月が9月から10月に変化した。図表1は、東京における月降水量について2010年平年値と2020年平年値及び2020年平年値の降水量を2010年平年値で除して求めた比(%)を示したものである。

新平年値は、3月、8月を除き旧平年値に比して増加しており、とくに10月では約1.2倍となっている。これにより、最多雨月が9月から10月へと変化した。

最多雨月については、日本列島における2つの雨季の降水量の多寡を反映することが知られている。西日本では、秋霖よりも梅雨による降水量が多い傾向が、東日本では梅雨よりも秋霖の雨が多い傾向が見られる。その結果、関東地方を中心に9月が最多雨月となる地点が多く、東京も9月が最多雨月であることが、半ば「常識」となっていたのであるが、今回の平年値から10月へと変化したのである。

この原因を毎年の統計に求めてみると、2001年以降、2004年に月降水量が780.0mm、2017年に531.5mm、2019年に529.5mmを記録しており、これらが大きく寄与している。2004年は年降水量1750mmの44.6%が10月に集中しており、台風22号、23号が相次いで関東地方に接近して大雨をもたらしたことに起因している。2017年、2019年ともに上陸したものも含めて複数の台風が関東地方に接近しており、平年の2倍以上の雨をもたらされた。

新平年値の旧平年値に対する10月の比が120%を上回る地点は全国的に散見されており<sup>9</sup>、全体

図表1 東京における平年値の変化(月降水量; mm)

東京	2010年平年値	2020年平年値	比(%)
1月	52.3	59.7	114
2月	56.1	56.5	101
3月	117.5	116.0	99
4月	124.5	133.7	107
5月	137.8	139.7	101
6月	167.7	167.8	100
7月	153.5	156.2	102
8月	168.2	154.7	92
9月	209.9	224.9	107
10月	197.8	234.8	119
11月	92.5	96.3	104
12月	51.0	57.9	114
年	1528.8	1598.2	105

気象庁資料により筆者作成



的な降水量の増加に加え、10月への集中が進んでいることがうかがわれる。

## 2 サクラの開花日の早期化

気象庁は、生物季節観測を実施している<sup>10</sup>。生物の活動が、総合的な気象状況を反映していると考えられることから、「季節の遅れ進みや、気候の違い、変化などの把握」を目的に行われてきた。2020年をもって、昆虫や野鳥を対象にした動物が観測項目から削除され、植物のみとなったことにより、これまで蓄積されたデータの継続性が失われ、気候変化の実態の把握が困難となったことは大変残念である。

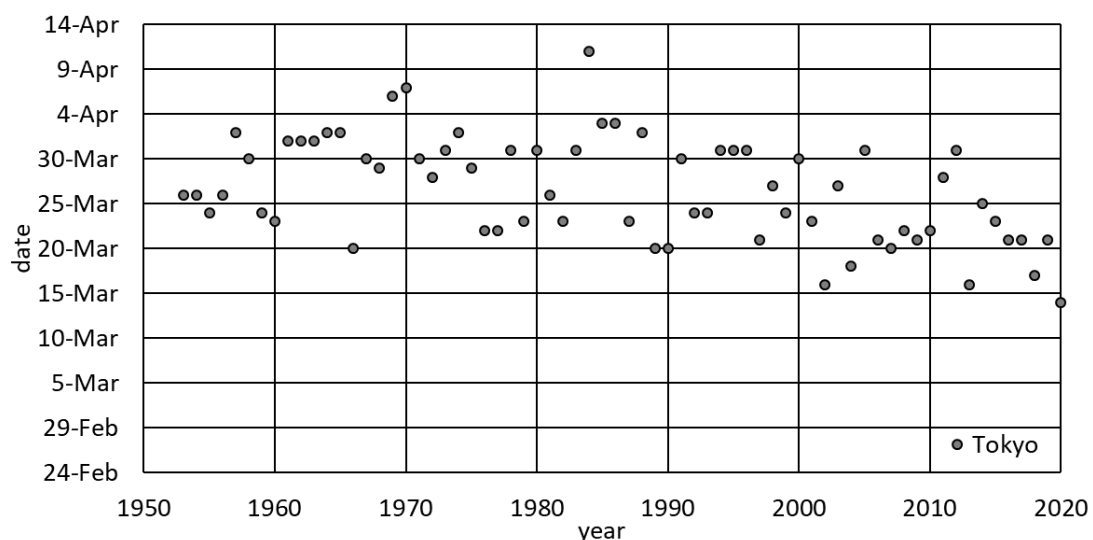
生物季節観測の項目の中でもサクラ（ソメイヨシノを主とし、一部で代替種による観測が行われている）は、観測地点数も多く、全国的な気候変化の指標として活用されてきた。

関東地方においては、1980年代までは入学式の季節に開花が見られたが、21世紀に入ってから、卒業式の季節となったことが知られている。サクラの花芽は前年の秋までに準備され休眠に入り、厳冬期の寒さを経験すると休眠が打破され、その後の暖かさを経験することにより、開花に至ることが知られている。

図表2に東京におけるサクラの開花日についてその経年変化を示している。東京におけるサクラの開花日は早期化の傾向が顕著にみられ、21世紀に入ってから4月に開花することは見られなくなり、近年では3月中旬に開花することが稀ではなくなった。

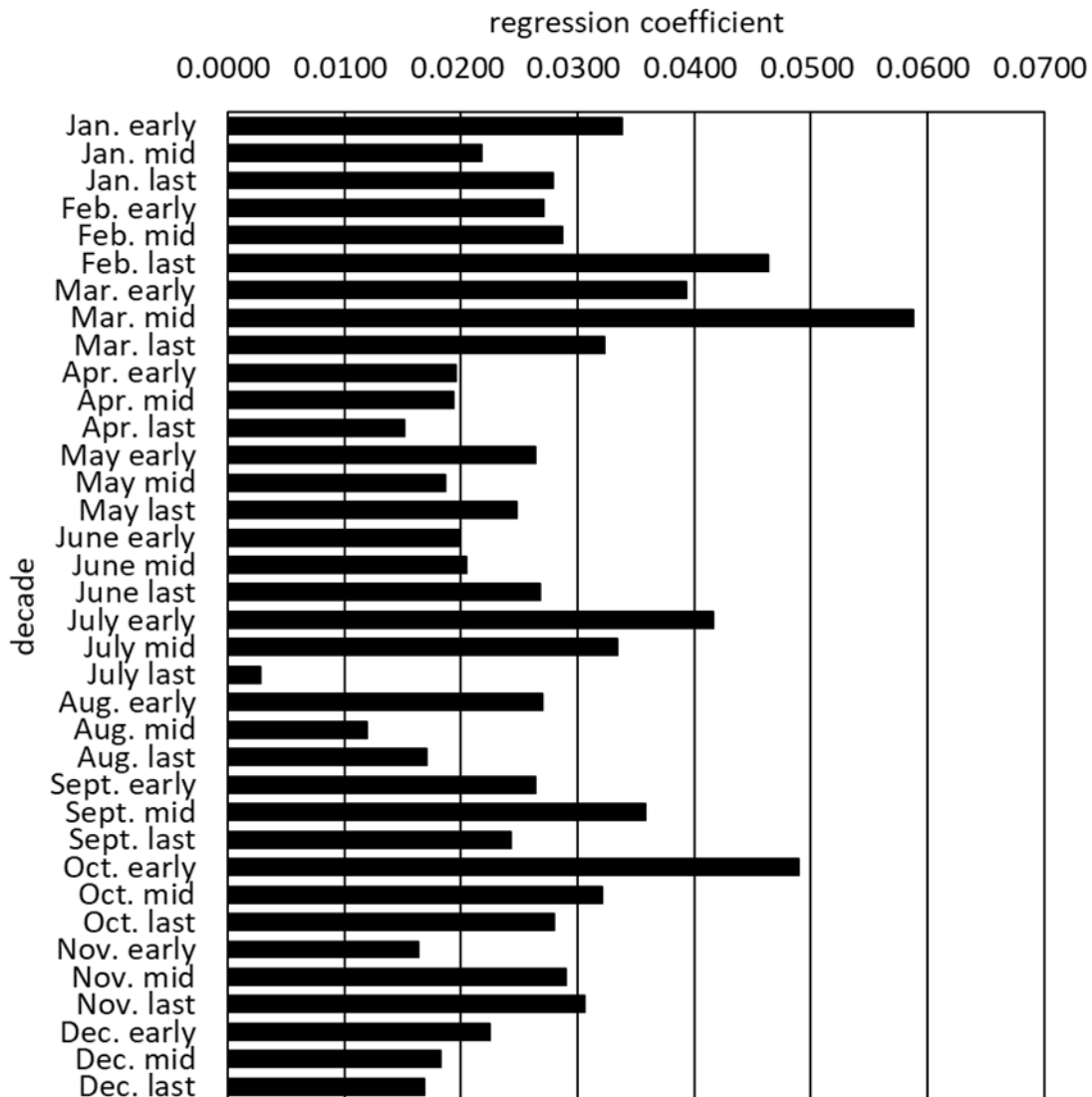
サクラの開花日は、主に春季の気温上昇の影響を受けていたが、近年では冬季の気温上昇により、休眠打破が行われずに、結果的に開花日が遅れる事例も散見されている<sup>11</sup>。

図表2 東京におけるサクラの開花日の経年変化（1953年～2020年）



気象庁資料により筆者作成

図表3 東京における旬別平均気温経年変化における気温上昇率 (°C/年)



1961年～2020年を対象に回帰係数を算出し気温上昇率とした。  
気象庁資料により筆者作成。

図表3に1961年～2020年を対象に、東京における旬別の平均気温経年変化における回帰直線の傾きによって、気温上昇率を算出した結果を示している。

この図から、3月中旬の気温が1年あたり0.0588°Cの割合で上昇しており、大変急激な上昇であることがわかる。これは、冬季が短縮し春の到来が早まっていることを反映したものである。また、1月上旬の気温の上昇も顕著であり、東京においては、ヒートアイランド現象等の影響も受け、厳冬期の気温上昇も進んでいることがわかる。今後は、休眠打破が起こらないケースも想定され、サクラの開花に与える気候変化の大きさがうかがえる。

因みに、10月上旬の気温上昇率も大きい(0.0489°C/年)。これは、夏季の長期化を反映したものである。東京における10月の真夏日(日最高気温30°C以上)は1979年以降散見され、



2010年代に入り2日出現する年（2013年、2016年、2018年、2019年）や、10月中旬に現れる年（2013年10月12日）も見られるようになった。

### 3 年候（climatic year）による南西諸島の熱帯化

一般に、気候区分は平年値によって行われるが、毎年の観測値に気候区分を適応して気候区等を判定のうえ、気候区の出現状況から該当の気候区が安定して出現する「核心地域」であるか、別の気候区との境界に位置している「漸移地域」であるかを判定する方法を年候（climatic year）と呼んでいる。気候変化が進んでいる期間であれば、核心地域であった地点が徐々に漸移地域へと移行しさらに別の気候区の核心地域へと変化していく様子を見出すことができる。

高等学校地理の学習でも教材とされるケッペンの気候区分では、最寒月の月平均気温が18℃以上であればA（熱帯）、18℃未満の場合はC（温帯）と区分される。この基準を用いて、南西諸島の3地点について年候の出現頻度の推移を示したのが図表4である。

1961年から1990年においては、那覇はCの核心地域（30年のうち25年以上を基準としている）、石垣島と宮古島はCからAへの漸移地域であった。1991年以降の30年間では、那覇は漸移地域、石垣島はAの核心地域となり、宮古島ではAの核心地域へ近づいていることがわかる。

具体的に、これら3地点における1月の平均気温の経年変化を示したのが図表5である。この中で、平年値として示してあるグラフは、該当の年を含む過去30年間の平均値で表した移動平均である。3地点の移動平均は1980年代まではほぼ横ばいであったものが、その後顕著な上昇傾向を示している。仮に毎年平年値を計算していたとすると、石垣島は1990年代の初めに、宮古島は2000年代の半ばにA気候帯に属していることがわかる。また、那覇についても2030年代にはA気候帯に属することになることが推察される。

以上、3つの事例を通して日本において進んでいる気候変化の実態を明らかにした。地球温暖化が進むと、年々の変動が激しくなることも指摘されており、単年の値や一度の異常気象を通して気候変化を理解することは誤りであり、一定期間の変化や頻度を通して気候変化の実態を明らかにする必要がある。

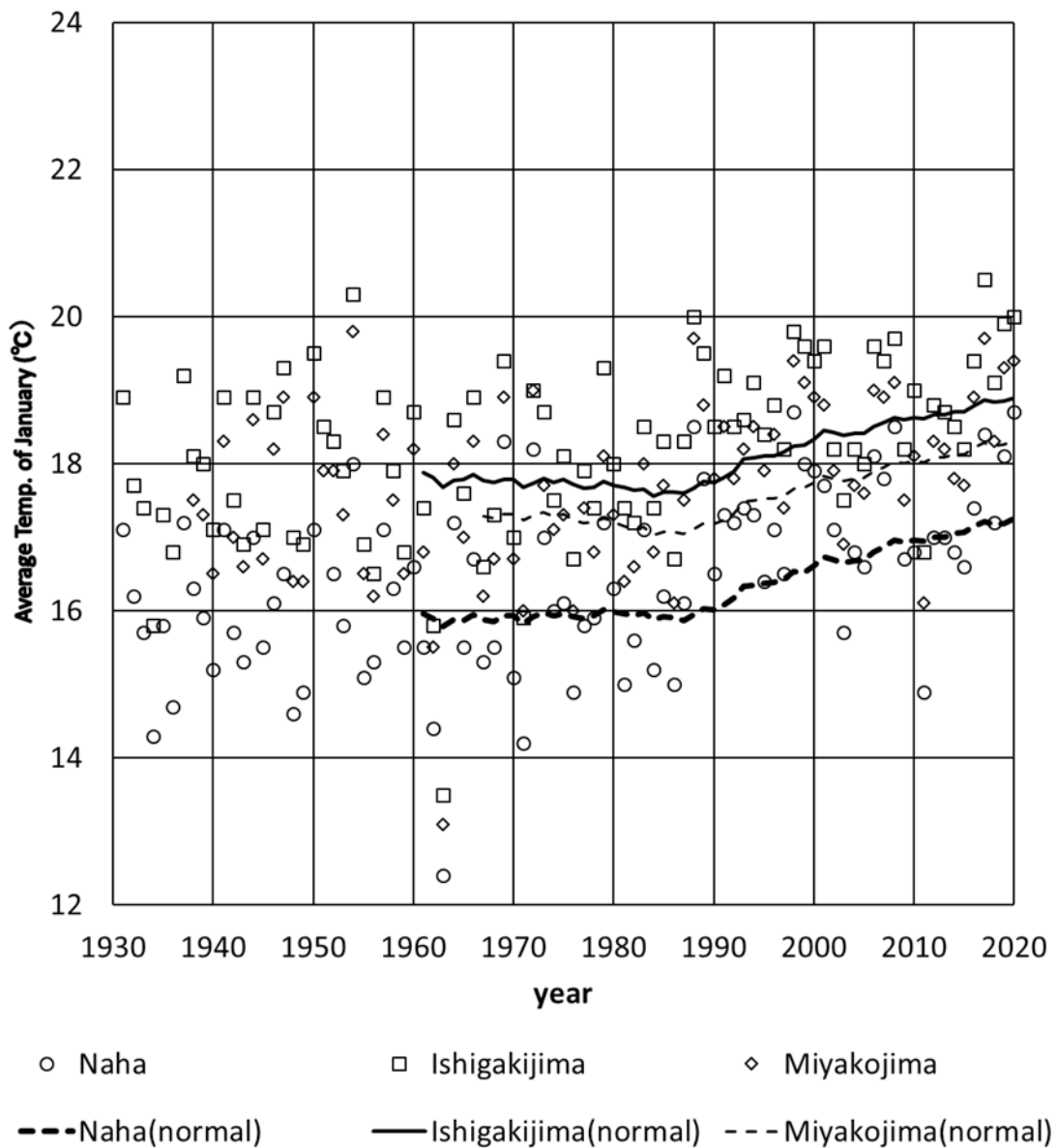
今回は、気温や降水量などの代表的な気候要素を通して気候変化の一端を示したが、本来、各地

図表4 南西諸島における年候の出現頻度の推移（1961年～2020年）

期 間	那覇		石垣島		宮古島	
	A	C	A	C	A	C
1961-1990	2	28	14	16	8	22
1991-2020	7	23	28	2	19	11

1月平均気温による。気象庁資料により筆者作成。

図表5 1月の平均気温の経年変化（1931～2020年）



の気候は様々な大気現象の積み重ねにより形成されており、個々の大気現象は、地球規模の大気大循環とも関係し、発生している。

気候分類においても、気圧配置や気団などの気候の成因に注目した分類方法も提案されており、成因論的な手法によって気候変化の実態を示すことが今後の課題となろう。

#### IV 気候変化と人間

すでに述べてきたように、気候は人間活動の基盤であり、人間生活を考える場合の重要な自然条件である。この基盤となる自然条件が変化することによって、人間社会は変化した気候への「適

応」が求められることとなる。第一次産業はもちろん、暮らし方についても様々な工夫が求められることとなり、そのための投資も必要となろう。

人間社会は生態系と無関係ではいられず、気候変化の影響を受けた生態系の変化の影響もうけることとなろう。特に冬の気温が上昇することにより、越冬が可能な様々な生物が現れることとなろう。そのいくつかは疾病媒介生物である可能性が指摘されている<sup>12</sup>。人間社会は気候変化の影響をどのように受け止めるのかを改めて考える必要があるだろう。

## V 気候変化問題としての地球温暖化

IPCCの第6次評価報告書<sup>13</sup>では、地球温暖化はほぼ確実に人間活動の影響によるものと断じている。Ⅲ章で指摘した気候変化の影響が深刻であるならば、地球温暖化を抑制することにも真剣に取り組む必要がある。地球温暖化は地球のあらゆる場所で気候変化を生じさせ、生態系、人間社会へ影響を与えていることが明らかになりつつある。

冒頭で指摘したように、日本の「地球温暖化対策計画」が空文とならないよう、自律的な地球温暖化抑制のための行動変容につながるように、正しい気候と気候変化の理解が進むことを期待する。

---

<sup>1</sup> 例えば、小倉義光（1999）『一般気象学 第2版』、東京大学出版会。

<sup>2</sup> 「令和3年度 全国学力・学習状況調査 報告書【中学校／数学】」国立教育政策研究所、<https://www.nier.go.jp/21chousakekkahoukoku/report/data/21mmath.pdf>（2021年9月15日アクセス）

<sup>3</sup> クリスティーナ・シャルマッハー（2021）『気温が1度上がると、どうなるの？—気候変動のしくみ—』、松永美穂訳、西村書店、5頁。本書は、気候や気候変動について、気候の正しい認識に基づいて児童向けにわかりやすく解説されている。

<sup>4</sup> 国立教育政策研究所 令和3年度 全国学力・学習状況調査 調査結果資料【全国版／中学校】、<https://www.nier.go.jp/21chousakekkahoukoku/factsheet/middle.htm>（2021年9月15日アクセス）

<sup>5</sup> NHK解説委員室「「太陽光初の一時停止 再エネの課題は」（時論公論）」2018年10月15日（月）水野倫之 解説委員、<https://www.nhk.or.jp/kaisetsu-blog/100/307302.html>（2021年9月15日アクセス）

<sup>6</sup> 文部省（1987）『学術用語集 気象学編（増訂版）』丸善。現在は、日本気象学会のWebにオンライン版が掲載されている。日本気象学会 オンライン気象学用語集、<https://www.metsoc.jp/publications/glossary>（2021年9月15日アクセス）

<sup>7</sup> 「気候変動に関する国際連合枠組条約」は、United Nations Framework Convection Climate Changeの日本語訳であり、同条約の下で組織されている「気候変動に関する政府間パネル」は、Intergovernmental Panel on Climate Changeの日本語訳であり、Climate Changeはいずれも「気候変動」とされている。

<sup>8</sup> 気象庁 平年値の更新について ～平年値（統計期間1991～2020年）を作成しました～、[https://www.jma.go.jp/jma/press/2103/24a/210324\\_heinenchi.html](https://www.jma.go.jp/jma/press/2103/24a/210324_heinenchi.html)（2021年9月15日アクセス）

<sup>9</sup> 主な気象官署では、仙台 123%、長野 121%、前橋 123%、熊谷 121%、岐阜 129%、名古屋 128%、甲府 127%、津 123%、静岡 125%、彦根 122%、広島 124%、神戸 120%、大阪 121%、和歌山 132%、奈良 121%、福岡 128%、大分 120%、高知 125%、徳島 136%となっている。

- <sup>10</sup> 気象庁 生物季節観測の情報、<https://www.data.jma.go.jp/sakura/data/index.html> (2021年9月15日アクセス)
- <sup>11</sup> 松本太 (2017) 近年におけるサクラの開花と冬季の温暖化、日生気誌、54 (1)、3-11。
- <sup>12</sup> 環境省「地球温暖化の感染症に係る影響に関する懇談会 地球温暖化と感染症」、[https://www.env.go.jp/earth/ondanka/pamph\\_infection/full.pdf](https://www.env.go.jp/earth/ondanka/pamph_infection/full.pdf) (2021年9月15日アクセス)
- <sup>13</sup> 気象庁 IPCC第6次評価報告書 (AR6)、<https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar6/index.html> (2021年9月15日アクセス)